

## FIXING BELT

**Publication number:** JP2003098871

**Publication date:** 2003-04-04

**Inventor:** ASHIKAWA KYOICHI; YASUSE NORIHIKO; MATSUO MINORU; KAMIYA KOJI

**Applicant:** RICOH KK

**Classification:**

- **International:** G03G15/20; G03G15/20; (IPC1-7): G03G15/20

- **European:**

**Application number:** JP20010288781 20010921

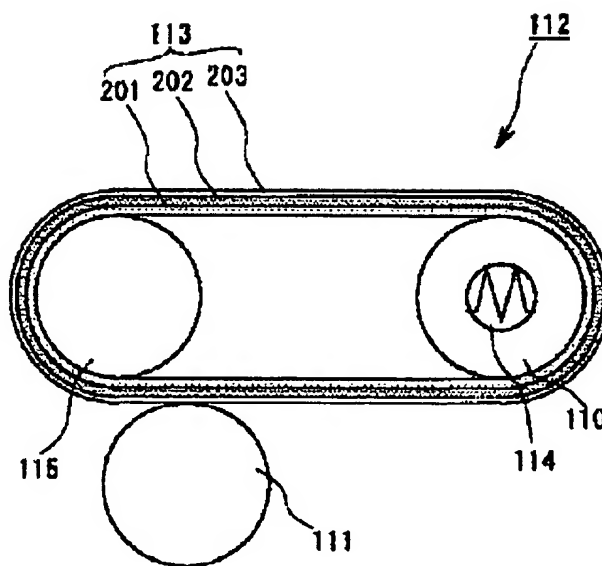
**Priority number(s):** JP20010288781 20010921

Report a data error here

### Abstract of JP2003098871

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fixing belt for characterizing its surface hardness, meeting image uniformity and a fixing characteristic and achieving energy saving by shortening the startup time.

**SOLUTION:** The relation, between a universal hardness HU1 at a thrust depth of 4  $\mu$ m and a universal hardness HU2 at a thrust depth of 20  $\mu$ m from a surface of the fixing belt 113, is set so as to satisfy equations (1), (2). The universal hardness HU1 is 15 N/mm<sup>2</sup> or less ... (1); a ratio HU1/HU2 is 10 or less ... (2). A material of an elastic layer 202 is silicone rubber. The material of a mold releasing layer 203 contains at least one fluoroplastic as a component. A film thickness of the mold releasing layer is 30  $\mu$ m or less.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-98871

(P2003-98871A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 2

F I

C 0 3 G 15/20

テマコード\* (参考)

1 0 2

2 H 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-288781(P2001-288781)

(22) 出願日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 芦川 恭一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 安瀬 徳彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 松尾 稔

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着ベルト

(57) 【要約】

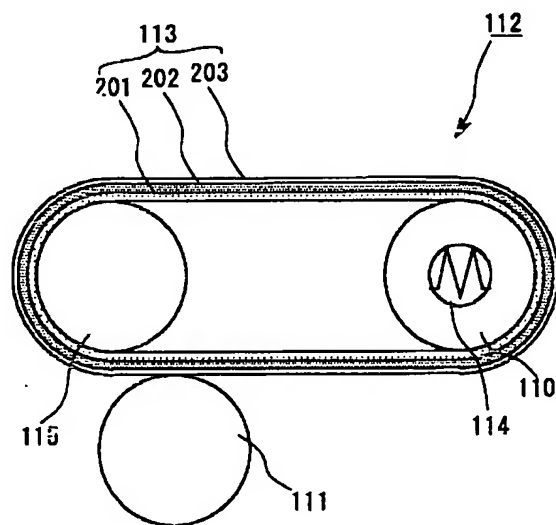
【課題】 定着ベルトの表面硬度を特性値化し、画像均一性及び定着特性を満足する定着ベルトであって、立ち上がり時間短縮による省エネルギー化を達成する定着ベルトを提供する。

【解決手段】 定着ベルト113の表面側から、押し込み深さ4μmにおけるユニバーサル硬さ: HU1と、押し込み深さ20μmにおけるユニバーサル硬さ: HU2との関係が、以下の(1)、(2)式を満たすよう設定する。

$$HU1 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$$

$$HU1 / HU2 \leq 10 \quad \dots (2)$$

また、弾性層202の材料はシリコーンゴムとし、離型層203の材料は、フッ素樹脂のうち少なくとも1つを成分として含み、離型層の膜厚は30μm以下とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベルト基体上に弾性層を形成し、さらに弾性層の上に離型層を形成した定着ベルトであって、記録媒体上の未定着トナー画像を、加熱定着方式により定着する定着ベルトにおいて、定着ベルトの表面側から、押し込み深さ4 $\mu$ mにおけるユニバーサル硬さ：HU1と、押し込み深さ20 $\mu$ mにおけるユニバーサル硬さ：HU2との関係が、以下の(1)、(2)式を満たすことを特徴とする定着ベルト。

$$HU1 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$$

$$HU1 / HU2 \leq 10 \quad \dots (2)$$

【請求項2】 弾性層の材料が、シリコンゴムであることを特徴とする請求項1記載の定着ベルト。

【請求項3】 離型層の材料が、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂(PFA)、及び四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂(FEP)のうち、少なくとも1つを成分として含んでいることを特徴とする請求項1又は2記載の定着ベルト。

【請求項4】 離型層の膜厚が、30 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の定着ベルト。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の定着ベルトと、ワックス含有トナーとを、組み合わせて使用すること特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に用いられる定着装置の定着ベルトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1は画像形成装置の画像形成プロセスを示す模式図である。画像形成装置は、回転する感光体ドラム101を有し、感光体ドラム101表面の感光層を帯電装置102を用いて一様に帯電させた後で、不図示のレーザ走査ユニットからのレーザビームによる露光103を感光体ドラム101に照射し、静電画像を形成する。静電潜像は現像装置104によって現像されてトナー像となり、トナー像は転写装置106によって記録紙107上に転写され、更にその記録紙を定着装置112に通過させ、トナー像を記録紙107に熱定着する様に構成されている。

【0003】図1の定着装置112は、加熱部と加圧部にそれぞれローラを用いた加熱ローラ110と加圧ローラ111とで構成されている。従来の加熱ローラ110は、例えば、アルミニウムなどの中空円筒体からなる芯金の外周面にトナーの粘着を防止する為のフッ素樹脂層などからなる粘着防止層を設けたもの等が使用されている。この様な加熱ローラ110は、芯金の中空部に回転中心線に沿ってハロゲンランプなどのヒータを配置し、

その輻射熱によって加熱ローラ110を内側から加熱する様になっている。更に加熱ローラ110と平行にこれに圧接する加圧ローラ111を設けて、加圧ローラと加熱ローラとの間を記録紙107が通過することにより、記録紙107上に付着しているトナーを加熱ローラ110の熱により軟化させつつ加圧ローラ111の圧力により記録紙107上に定着させている。

【0004】上記のように芯金上にフッ素樹脂層を設けた加熱ローラ110は、離型性には優れるものの、柔軟性、弾性に劣るため、画像の光沢を必要とするフルカラー複写機やフルカラーレーザープリンタ等電子写真方式の画像形成装置に対応することが困難である。これら電子写真方式の画像形成装置では、赤(マゼンタ)、青(シアン)、黄(イエロー)、黒(ブラック)の4色のカラートナーが用いられる。カラー画像の定着時には、これらのカラートナーを溶融状態で混合する必要がある。トナーを低融点化して溶融しやすくすると共に、加熱ローラ110表面で、複数種のカラートナーを包み込むようにして、溶融状態で、均一に混合させることが必要になる。このため、定着装置の定着部表面には柔軟性が必要なのである。

【0005】表面に柔軟性を付与するために、従来の電子写真方式の画像形成装置で用いる定着装置には、シリコンゴムローラ上に、シリコンゴム、フッ素ゴムなどのゴム層を設けた構成の加熱ローラ110がある。これは、下地のシリコンゴムよりも、離型性、耐久性を考慮したゴム材料を使用したものである。

【0006】しかし、加熱ローラを用いる定着方式は、加熱ローラ全体を所定温度に保持すること、熱容量が大きいことなどから、プリント速度の高速化には適しているが、加熱ローラを所定の温度まで加熱するのにかなりの時間が必要である。また、このことから、加熱ローラ全体を加熱するのに、電力消費も大きくなる。

【0007】近年、省エネルギー化への活動が活発になっており、立ち上がり時間の短縮が検討されている。その一つとして、ヒーターにより熱せられたフィルム状のエンドレスベルトを介して記録紙上のトナーを加熱する、ベルト定着方式が提案されている。この定着方式では、薄いフィルム状の定着ベルトを直接加熱することになり、電源投入後、加熱部は短時間で所定の温度に達するので、電源投入後の待ち時間をかなり減らすことができる。また、必要部分のみを加熱するので、電力消費も少ない利点がある。

【0008】図2はベルト定着方式を用いた画像形成装置の画像形成プロセスの模式図である。定着ベルト113は加熱ローラ110と定着ローラ115とに張架されている。加熱ローラ110の熱でトナーを加熱し、定着ローラ115と加圧ローラ111との圧力によって定着させる。定着ベルト113の場合には、基体上に、前述した離型性及び耐久性を考慮したゴム材料を直接形成さ

せる。しかし、以下に述べるような不具合を同じように抱えている。上述した定着ローラ115、ベルト表面（シリコンゴム、フッ素ゴム等）は、柔軟性にはすぐれるものの、トナー離型性が不足しているため、トナーオフセット現象が発生しやすい。また、これらゴム弾性層は耐摩耗性が低いことから、表面の摩耗、劣化が激しい。

【0009】これらの不具合に対しては、シリコン系の潤滑オイルを定着部表面に塗布する方法がある。しかしながら、このオイル塗布方式も初期的には効果が見られるが、長期に渡る安定性は十分ではなく、また、このオイルによりゴム材料の膨潤という新たな不具合が発生する。また、このオイル塗布の為の機構（塗布量制御機構も含む）及びオイルの補充などはユーザーメンテナンスの負荷、コスト高の不具合もあり、オイル不使用の良好な定着装置が必要とされている。

【0010】最近では、ローラ及びベルト基体上にゴム弾性層を設け、その上にフッ素樹脂等の離型材料を被覆させた構成も提案されている。しかし、この離型材料を被覆させた場合、前述した表面の重要特性である柔軟性が低下する傾向にある。この場合の不具合としては、画像の不均一さ、OHPシート上画像の透過性の悪さが上げられる。よって、これらを回避するための手段、つまり、弾性層のもつ柔軟性をなるべく損なわない被覆方法、被覆材料の検討、および、被覆時の表面硬度特性値などの検討が重要となる。

【0011】特開平10-198201号公報では、柔軟性を表すソフト指数Sを定義して、基体の厚さと外面層の厚さとソフト指数Sの許容範囲とを規定しているが、フッ素樹脂層（外面層）の硬さに関する記述はない。また、特許第3000516号公報では、トナーと、ポリミド基体と、耐熱性弾性層と、表層樹脂の曲げ弾性率を規定し、線圧で規定しているが、表面硬度の測定条件/測定法に関する記述はない。

【0012】定着ベルト113の表面は未定着トナー画像と接触し、そのトナーに熱を与え、加圧することで記録紙107上へ定着させるものであるが、ベルト表面に凹凸がある場合、その山部分と谷部分でのトナーに対する接触状態は違うものとなる。この接触状態の違いは、当然、熱の伝達やトナーへの圧力の違いに現れ、結果として、画像ムラ（光沢ムラ）となって現れる。前述した弾性層は、この接触状態の違いを、弾性により小さくする効果がある。以降に、画像均一性と定着特性に及ぼす、表面状態の影響を述べる。

【0013】まず、画像均一性について説明する。前述したように、画像のムラはベルト表面の凹凸（山谷）の接触状態の違いにより発生すると考えられる。トナーおよび記録紙との押圧時には、ベルト表面の弾性により、山部はつぶされ、フラットな状態になろうとするが、その弾性の大きさ、形状により、接触状態は違うものにな

る。ベルト表面の材質が同じ場合は、形状による効果のみとなることから、山部が少なく、小さいほうが、凹凸による接触状態のばらつきは少なくなる。また、画像が不均一（光沢ムラ）な状態は、梨の表面のように見えることから、梨地とも呼ばれている。

【0014】次に、定着特性について説明する。ここでの定着特性とは、離型性を意味する。つまり、定着ベルトの表面状態により、定着温度幅がどのように変化するかである。定着温度幅とは、ホットオフセット温度からコールドオフセット温度を引いた温度幅を意味する。コールドオフセットとは、一般的にトナーが記録紙に十分に定着されない状態であり、トナーの溶融不足（定着温度が低い）、ベルトと記録紙との間の加圧力不足に起因する。ベルト表面が粗い場合は、谷部でトナーに対する熱伝達、および加圧力が低くなり、コールドオフセットを引き起こす可能性が高くなる。ホットオフセットとは、溶融したトナーがベルト表面に付着、残留する現象であり、トナーの凝集力よりも、ベルトとトナー間の付着力が大きくなると発生する。図3に模式図を示す。ベルト表面の材質が同じ場合には、トナーとの接触面積が大きいほうが、ベルトとトナーの付着力が大きくなる。ただし、最近では離型層に使用される多く使用されるフッ素材料の離型性は向上しており、単純なホットオフセット性等には余り材質差が見られないことが多い。

【0015】むしろ、以下の紙分離性の方が課題が大きい。定着ベルト／トナー間の付着力とトナー／紙間の付着力がどちらも強い場合には、記録紙が定着ベルト側に巻き付き、排紙されない現象が発生する。この現象は紙の厚さ、腰に起因する現象であり、薄紙になればなるほどこの巻付き現象は顕著に発生する。もちろんユニット構成、特に定着ローラ径等、また、トナーの粘弾性の影響も大きい。しかし、このような現象が解決できない場合には定着ベルトから紙を分離するための部材（分離爪、分離板）を接触あるいは非接触で設置せざるをえない。ただし、分離部材はあくまでも最終回避手段で合あり、信頼性を考えると基本的には分離部材を使用せずに紙が分離できることが望ましい。以上のように、表面の粗さ及び硬さは、画像均一性、離型性に大きく影響を及ぼし、安定した定着システムの実現のためには、これらの特性値化が必要である。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの欠点をなくすために、定着ベルトや、ベルト基体+弾性層+表面層という3層構造等のベルト部品について、要求される部品の特性を明確にしたものである。本発明の課題は、表面硬度を特性値化し、これにより、画像、定着特性を満足する定着ベルトであって、立ち上がり時間短縮による省エネルギー化を達成する、定着ベルトを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の本発明は、ベルト基体上に弾性層を形成し、さらに弾性層の上に離型層を形成した定着ベルトであって、記録媒体上の未定着トナー画像を、加熱定着方式により定着する定着ベルトにおいて、定着ベルトの表面側から、押し込み深さ4 $\mu$ mにおけるユニバーサル硬さ：HU1と、押し込み深さ20 $\mu$ mにおけるユニバーサル硬さ：HU2との関係が、以下の(1)、

(2)式を満たすことを特徴とする定着ベルトとする。

$$HU1 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$$

$$HU1 / HU2 \leq 10 \quad \dots (2)$$

【0018】請求項2に記載の本発明は、弾性層の材料が、シリコンゴムであることを特徴とする請求項1記載の定着ベルトとする。請求項3に記載の本発明は、離型層の材料が、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂(PFA)、及び四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂(FEP)のうち、少なくとも1つを成分として含んでいることを特徴とする請求項1又は2記載の定着ベルトとする。請求項4に記載の本発明は、離型層の膜厚が、30 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の定着ベルトとする。

【0019】請求項5に記載の本発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の定着ベルトと、ワックス含有トナーとを、組み合わせて使用すること特徴とする画像形成装置とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下より、本発明の実施の形態について図に基づき説明する。本発明の定着ベルトに係る画像形成装置の画像形成プロセスは、図2と同様である。図4は本発明における定着ベルト113の断面図である。定着ベルト113の構成は、ベルト基体201、弾性層202、および離型層203からなる。ベルト基体201は耐熱性材料からなり、耐熱性材料としては、SUS、ニッケル等の金属材料、もしくはポリイミド、ポリアミドイミド、フッ素樹脂等の耐熱性樹脂が用いられる。金属材料を用いる場合は、ベルトの撓みを考慮して、100 $\mu$ m以下の膜厚であることが望ましい。耐熱性樹脂の場合には、熱容量と強度の点から、30~200 $\mu$ mの膜厚が望ましい。立ち上がり時間を短縮するためには薄い方が有利であるが、薄すぎると強度が保たれなくなってしまう。

【0021】弾性層202は、ベルト表面に必要な柔軟性と、定着時の温度(〜200℃)に耐えうる耐熱性とを有する材料として、シリコンゴム、フロロシリコンゴム等が用いられる。

【0022】離型層203に使用される材料としては、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂(P

FA)、および四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂(FEP)等のフッ素系樹脂、もしくはこれらの樹脂の混合物、または耐熱性樹脂にこれらフッ素系樹脂を分散させたものが挙げられる。

【0023】弾性層202を離型層203が被覆すると、潤滑オイルを塗布しなくても、トナー離型性、紙粉固着防止が可能となる。しかし、これらの離型性を有する樹脂は一般的にはゴム材料のような弾性を持たないことから、弾性層202上に厚く離型層203を形成させると、画像の光沢ムラが発生してしまう。つまり光沢ムラ防止、トナー及び紙粉に体する離型性確保を成り立たせるためには、弾性層202の柔軟性を損なわないような離型層203形成が必要となる。このためには、離型層203材料がなるべく柔軟であること、膜厚が薄いことであることが必要である。

【0024】本発明の構成のように、弾性層202の材料がシリコンゴムであり、その表面の離型層203の材料が、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂(PFA)、及び四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂(FEP)のうち、少なくとも1つを成分として含み、さらに離型層203の膜厚を30 $\mu$ m以下とすることで、定着ベルト113は柔軟性と離型性とを備えることができる。

【0025】また、本発明の定着ベルト113の課題としては、表面状態の適正化および、特性値化が挙げられる。次に、本発明での特性値化の方法について説明する。表面状態(形状)を評価する方法としては表面粗さと表面硬さとがある。表面粗さについて一般的に用いられる特性値としては、中心線平均粗さRa、十点平均粗さRz等がある。図5は十点平均粗さRzと定着温度幅との関係を示す図である。表面硬さについては、従来技術でも述べたように、定着装置112の主要な画質特性である画像均一性、OHPシート画像透過性と相関の高い特性を見出すことが困難であり、安定した画質の再現が困難という点があった。そこで、本発明では、紙またはOHPフィルム等の上に現像されたトナー像を定着することを考慮し、定着ベルト113の表面硬度としての最適な特性と、DIN 50359-1で定義されるユニバーサル硬さ：HUとの相関を検討した。具体的には、押し込み深さとユニバーサル硬さ：HUの関係を求めることによって、定着ベルト113の特性を表現できないか検討した。

【0026】検討の結果、表面からの押し込み深さ4 $\mu$ mのHUと画像均一性との相関が高いという関係性が得られた。同様に、表面からの押し込み深さ4 $\mu$ m及び20 $\mu$ mのユニバーサル硬さ：HUをそれぞれHU1及びHU2とし、離型性(紙分離性)との関連についても検討した結果、以下の(1)、(2)の式を満たす表面硬度が最適であることがわかった。

$$HU1 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$$

$$HU1 / HU2 \leq 10 \quad \dots (2)$$

ユニバーサル硬さ：HUは、DIN 50359-1 (1997年)で標準化された新しい規格であるが、ビッカース硬度：HV等と比べると、材料特性をより詳細に記述できるという特徴がある。

【0027】また、本発明の定着ベルト113にて記録紙に定着させるトナーを、ワックス含有トナーとすることで、よりいっそう離型性をよくすることができる。

【0028】

【実施例】定着ベルト113表面状態が、画像特性及び定着特性に与える影響を、実施例を用いて説明する。図4に模式図を示す定着装置112を用いて、画像光沢ムラ及び離型性の状況を調査した。定着温度幅はコールドオフセットからホットオフセットとし、離型性は紙分離性とした。定着ローラ115と加圧ローラ111間の荷重は20kgとし、定着ローラ115は径φ38mm、ゴム硬度30° (JISA)のものをを用いた。

【0029】下記の表1に示すような組合せて定着ベルト113の構成を振って試作、評価を行った。ベルト基体201としてポリイミド樹脂をφ60mm、面長315mm、50μmに形成し、その上に、弾性層202としてシリコーンゴム2種類(硬度(JIS K6301)20、30°)を塗装にて膜厚を4水準(100~500μm)に成膜した。成膜工法はブレード塗装方法を使

用したが、スプレー塗装方法、ディッピング塗装方法等でも構わない。その後にプライマーを介して離型層203を形成した。離型層203の材料としてはフッ素樹脂の中で代表的なPFAを用い、3種類用いた(PFA1、PFA2、PFA3)。成膜工法はスプレー塗装方法を使用した。なお、表1中にチューブと記載されているものは、弾性層202成膜後にPFAチューブを被覆したものである。

【0030】

試験機の実例 フィッシャースコープ H-100

試験荷重 0.4mN~1000mN (今回は300mNで測定)

定着ベルトは腰が弱いので、シート状に切り出したのち、補強するためにBK7ガラスに接着・硬化させてから測定した。また、定着性の評価は図4の定着装置を用い、オイルレス定着用のトナー(ワックス含有トナー)を記録紙状に定着させた。また、ベルト定着方式は図6に示すように大きくわけて二つの設置方法がある。本実施例では図6(b)の方法で評価を行ったが、どちらの設置方法でも傾向に大きな差は見られない。必要な省エネ度合い、高速対応性等によって選択している。表1にベルト構成及びそのユニバーサル硬さHUと画像均一性、紙分離性との関係を示す。また、各関係をグラフに示したものを図7、図8に示す。

【表1】

	導電層			導性層		ユニバーサル硬度			定着特性	
	材料	膜厚μm	工法	1μm硬度	膜厚μm	A:μm	B:μm	A/B	画像均一性	紙分離性
実施例1	PFA1	10	塗装	30	100	2.3	0.7	3.3	5	180
比較例1	PFA1	20	塗装	30	100	8.8	0.8	10.8	4	140
実施例2	PFA1	20	塗装	30	200	4.2	0.9	4.7	5	180
実施例3	PFA1	20	塗装	30	300	3.1	0.7	4.4	5	190
比較例2	PFA1	30	塗装	30	200	15.8	1.2	13	2	130
比較例3	PFA1	30	チューブ	30	200	16.2	1.4	11.6	2	130
比較例4	PFA1	50	チューブ	30	200	21.2	5.5	3.9	1	170
比較例5	PFA1	30	チューブ	30	500	11.5	0.8	12.8	4	150
実施例4	PFA2	10	塗装	20	200	5	1.2	4.2	5	200
実施例5	PFA2	30	チューブ	20	200	8.8	1.3	5.2	4	190
比較例6	PFA2	30	チューブ	30	200	15.2	1.8	9.5	3	170
実施例6	PFA3	10	塗装	30	200	7.2	1.1	6.5	5	180
比較例7	PFA3	20	塗装	30	200	11.2	1.1	10.2	4	160

画像均一性のランク

ランク5:顕著な深地状ムラ無し  
 ランク4:ランク3とランク5の中間  
 ランク3:部分的に深地状のムラが発生  
 ランク2:ランク1とランク3の中間  
 ランク1:画像全体にわたって深地状ムラが発生

合格レベル  
 合格レベル  
 不合格レベル  
 不合格レベル  
 不合格レベル

紙巻き付き性(紙分離上膜強度)

この温度が高い方が紙分離性に優れる。  
 今回の評価規格としては170℃以上に設定した。  
 実際には塗膜の対応温度範囲、線速等によって、規格値は異なる。

【0031】以上をまとめると、表面からの深さ4μmにおけるユニバーサル硬さ：HU1が、  
 $HU1 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$   
 の範囲にあるとき、良好な画像均一性(ランク4以上)の画質を得ることができた。HU1が15以上の硬度の定着ベルトでは画像ムラが発生し、目標とするランク4以上の画質は得られなかった。先述したように表面硬度

が高いと紙の微小な凹凸に追従できずに画像に光沢ムラが発生する。また、表面からの深さ20μmにおけるユニバーサル硬度：HU2との関係が

$$HU1 / HU2 \leq 10 \quad \dots (2)$$

の範囲にあるとき、規格である170℃以上の温度での良好な紙分離性(紙巻き付き性)、紙搬送性(ジャムが発生しにくい)を達成することができた。また、10以

上の定着ベルトでは紙分離温度が低下し、安定した紙搬送性を達成することができない。

【0032】画像均一性はある深さでの硬度が一致すれば同じ品質が得られるが、紙分離性はある一点の深さでの硬度では説明できない。これは表面硬度（深さ4 $\mu$ m）が同一でも内側硬度（深さ20 $\mu$ m）より差が出てくることを示している。例えば比較例2、6では表面硬度がほぼ同一なため画像均一性はほぼ同一である。しかし、内側硬度が異なり、その比率が異なるために、紙分離性には大きな差が生じている。つまり、画像均一性及び紙分離性の両特性を両立するには上記（1）、（2）式を満足する必要がある。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の本発明によれば、定着中に定着ベルトがトナーに適度の圧力と熱を加えるため、画像ムラが発生せず、また、紙分離の際に表面と内側の硬度差を利用することで離型性が優れるため、高画質と良好な紙搬送性の両立を可能とした定着ベルトを提供することができる。また、請求項2に記載の本発明によれば、定着ベルトの弾性層としてシリコーンゴムを使用することで、定着温度 $\sim$ 200 $^{\circ}$ Cの使用温度に耐えられ、且つ、画像均一性のために十分必要な柔軟性が発揮される。これにより、フルカラー画像の画像特性、および紙搬送性を満足する定着ベルトを提供することができる。また、請求項3に記載の本発明によれば、定着ベルトの離型層として、フッ素樹脂またはフッ素樹脂成分を含有したものをを用いることで、離型性の良好な定着ベルトを提供することができる。また、請求項4に記載の本発明によれば、離型層の層厚を30 $\mu$ m以下とすることで、弾性層の弾性を最外面に伝えることができ、フルカラー画像の画像特性を満足する定着ベルトを提供することができる。また、請求項5に記載の本発明によれば、上記本発明の定着ベルトとワックス含有トナーとを組み合わせることで、フルカラー画像の画像特性、定着特性、および耐久性に優れた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ローラ定着方式の定着装置を用いた画像形成装置の画像形成プロセスを示す模式図である。

【図2】ベルト定着方式の定着装置を用いた画像形成装置の画像形成プロセスを示す模式図である。

【図3】ホットオフセット時のトナーの凝集力を示す模式図である。

【図4】本発明の定着ベルトを示す断面図である。

【図5】ベルト表面粗さR<sub>z</sub>と定着温度幅との関係を示すグラフである。

【図6】ベルト定着方式の定着装置の設置方法を示す概略図である。

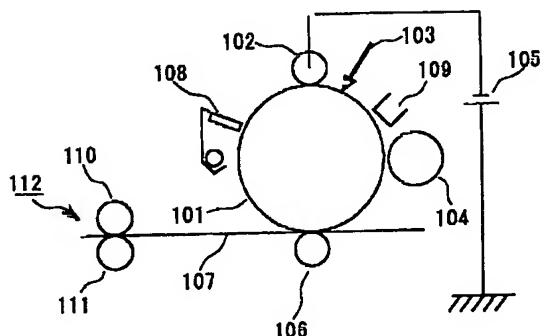
【図7】画像均一性と定着ベルトのユニバーサル硬度との関係を示すグラフである。

【図8】定着特性と定着ベルトのユニバーサル硬度との関係を示すグラフである。

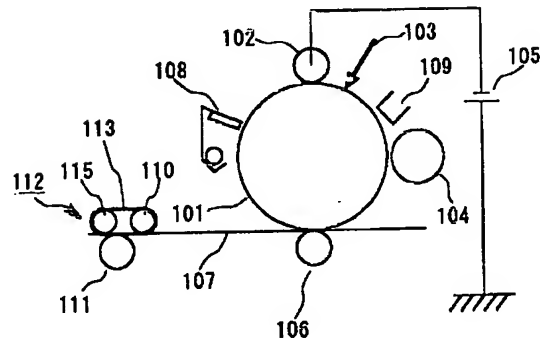
【符号の説明】

- 101 感光体ドラム
- 102 帯電装置
- 103 露光
- 104 現像装置
- 105 パワーパック
- 106 転写装置
- 107 記録紙
- 108 クリーニング装置
- 109 表面電位計
- 110 加熱ローラ
- 111 加圧ローラ
- 112 定着装置
- 113 定着ベルト
- 114 ヒータ
- 115 定着ローラ
- 201 ベルト基体
- 202 弾性層
- 203 離型層

【図1】

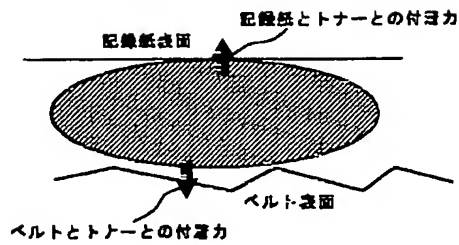


【図2】

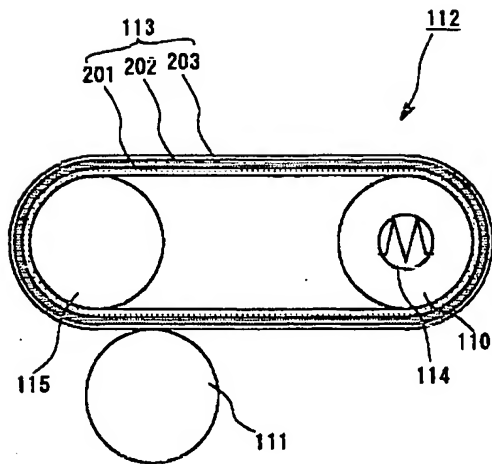




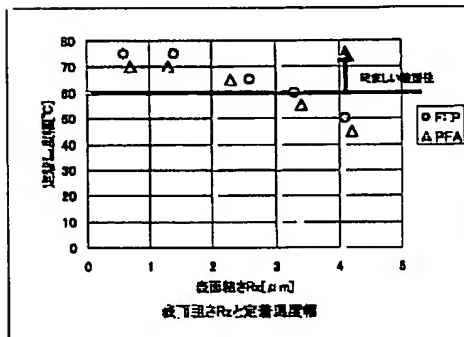
【図3】



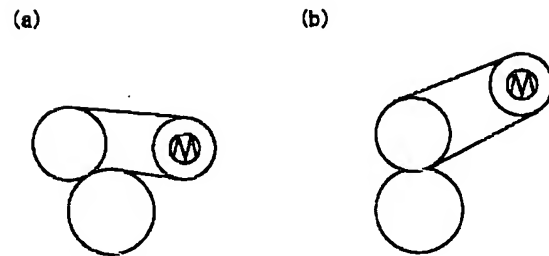
【図4】



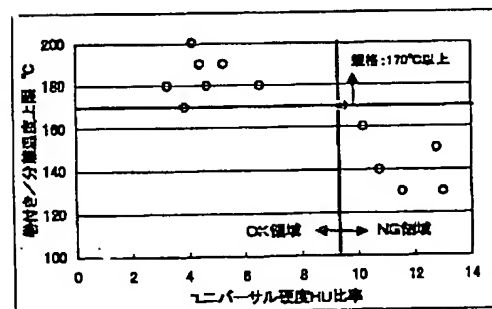
【図5】



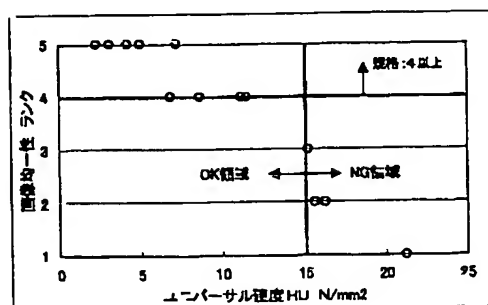
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 神谷 公二  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H033 AA02 BA08 BA11 BA25 BA58  
BB18 BB28

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**